

Japanese Utility Model Application Laid-Open No. 131412/1992

Title of Invention: Cartridge Filter

Claims:

(Claim 1) A cartridge filter wherein a nonwoven fabric containing at least 50% by weight of an ultra fine fiber having a fiber thickness of 0.5 denier or less is wound onto a water-passable core cylinder such as a porous core cylinder and a fiber-made core cylinder, and a cotton yarn of 0.5 to 5<sup>s</sup> cotton counts or woolen yarn both having a fiber thickness of more than 0.5 denier is wound onto the nonwoven fabric additionally to form a nonwoven fabric filtration layer and yarn filtration layer, the thickness ratio of the nonwoven fabric filtration layer to the yarn filtration layer at a section being 1:1 to 1:3.

Brief Explanation of Drawings:

Fig. 1 is a partially cutaway side view of a cartridge filter of the present invention.

Fig. 2 is a partially cutaway side view of a cartridge filter of the present invention.

Fig. 3 is a sectional view illustrating a composite fiber.

Fig. 4 is a sectional view illustrating a composite fiber.

Explanation of Reference Numerals:

- 1: cartridge filter
- 2: yarn filtration layer
- 3: nonwoven filtration layer

- 4: porous core cylinder
- 5: water-passable core cylinder
- 6: sheath-core composite fiber
- 7: Component A
- 8: Component B
- 9: dividable composite fiber
- 10: Component C
- 11: Component D

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平4-131412

(43) 公開日 平成4年(1992)12月3日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 39/16	D	9263-4D		
29/11				
39/16	A	9263-4D		
D 0 4 H 1/42	X	7199-3B		
		7112-4D		
			B 0 1 D 29/10	Z
審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 実願平3-44602

(22) 出願日 平成3年(1991)5月17日

(71) 出願人 390004684

ダイワボウ・クリエイト株式会社

大阪府大阪市西区土佐堀1丁目3番7号

(72) 考案者 崎久保 守

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ

ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72) 考案者 森本 靖史

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ

ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72) 考案者 前戸 修

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 大和紡

績株式会社播磨工場内

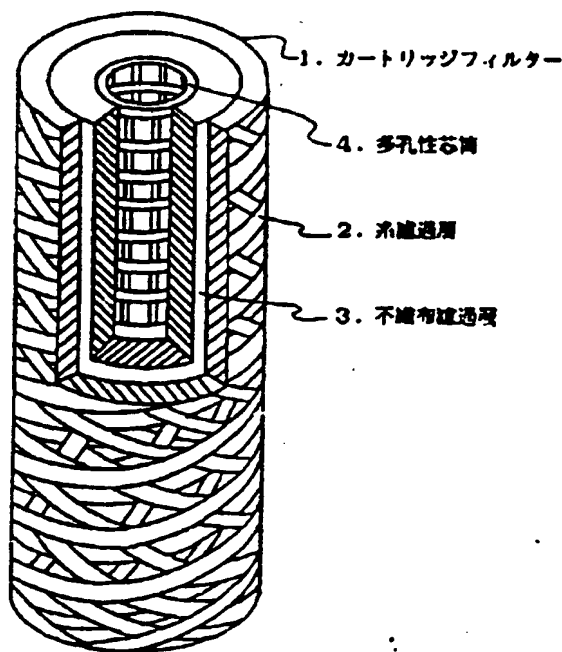
(54) 【考案の名称】 カートリッジフィルター

(57) 【要約】

【目的】 液体濾過用のカートリッジフィルターに関し、濾過ライフを損なうことなく、濾過精度を向上させる。

【構成】 多孔性芯筒もしくは通水性芯筒の上に0.5デニール以下の極細繊維使いの不織布濾過層を設け、更にその上に綿番手0.5～5.0<sup>3</sup>の糸濾過層を設けてなる筒状のカートリッジフィルターであり、その不織布濾過層と糸濾過層の占める層厚比、不織布濾過層：糸濾過層＝1：1～1：3とした。

【効果】 被濾過液中の比較的粒径の大きい固形物を糸濾過層で捕集し、微細な固形物を不織布濾過層で捕集するという深層濾過効果を発揮し、濾過ライフおよび濾過精度を向上させる。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 多孔性芯筒あるいは繊維成形芯筒のような通水性芯筒の上に、繊維度が0.5デニール以下の極細繊維を少なくとも50重量%含んだ不織布を巻回し、さらに該不織布上に繊維度が0.5デニールより大きな繊維度を有する繊維からなる綿番手0.5～5<sup>1</sup>の紡績糸または紡毛糸を巻回して不織布濾過層と糸濾過層とを形成してなり、該不織布濾過層と該糸濾過層の層厚比が、カートリッジフィルターの断面において1:1～1:3であることを特徴とするカートリッジフィルター。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案のカートリッジフィルターを示した部分破断側面図である。

【図2】 本考案のカートリッジフィルターを示した部分破断側面図である。

2

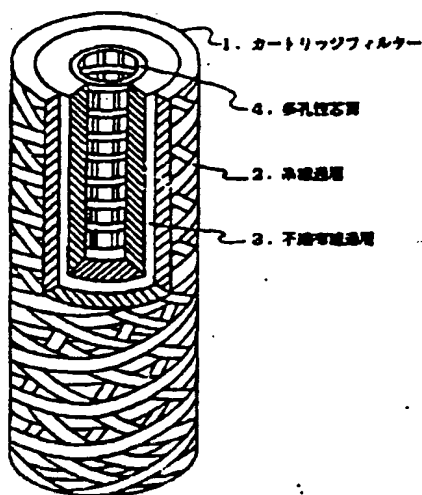
【図3】 複合繊維の一例を示した繊維断面図である。

【図4】 複合繊維の一例を示した繊維断面図である。

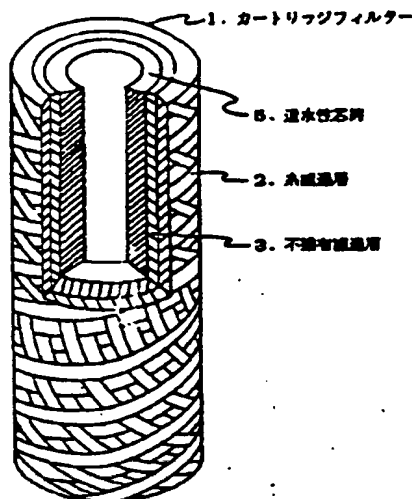
## 【符号の説明】

- 1 カートリッジフィルター
- 2 糸濾過層
- 3 不織布濾過層
- 4 多孔性芯筒
- 5 通水性芯筒
- 6 芯鞘型複合繊維
- 10 7 A成分
- 8 B成分
- 9 分割型複合繊維
- 10 C成分
- 11 D成分

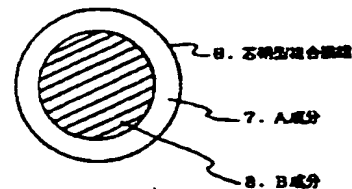
【図1】



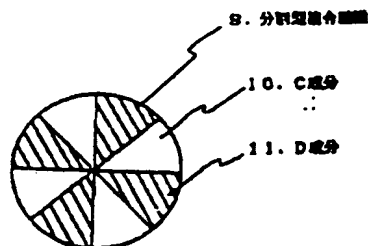
【図2】



【図3】



【図4】



(3)

実開平4-131412

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>

D 0 4 H 1/70

識別記号 庁内整理番号

A 7199-3B

F I

技術表示箇所

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は、液体の濾過に好適な円筒状のカートリッジタイプのフィルターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

円筒状のカートリッジタイプのフィルターは、製薬工業、電子工業等で使用される精製水の濾過や食品工業でのアルコール飲料の製造工程における濾過あるいは自動車工業での塗装材の濾過等の様々な分野で使用されている。

【0003】

例えば糸巻きタイプのものとしては、多孔管に紡績糸または紡毛糸を巻き付けたものが実開昭61-12922号公報に記載され、熱接着性複合繊維を円筒状に成形したものが特公昭53-43709号公報に記載されており、その他にスバンボンド不織布を多孔管に巻き付けたものがある。

【0004】

【考案が解決すべき課題】

従来の多孔管に紡績糸または紡毛糸を巻き付けた糸巻きタイプのカートリッジフィルターは、比較的製品コストが低廉であるという利点があるものの濾過液中に糸を形成している一部の繊維が脱落し、この脱落繊維が濾過液中に混入する恐れがあり、また濾過液は主に繊維密度の相対的に小さい糸格子間を通過するため高精度な濾過用としては不向きである。

【0005】

熱接着性繊維を円筒状に成形してなるカートリッジフィルターは、多孔質芯材が不要であり、繊維間が接着されているため繊維の脱落がないという長所がある。しかし、フィルターの濾過精度は、一般に使用する繊維素材の太さによって決定されるため、熱接着性繊維成形タイプのカートリッジフィルターにおいて高精度のフィルターを作るためには細繊維を用いた均一なウェブを必要とするが、生産性、コスト、品質いずれの面からみても量産化は困難である。

## 【0006】

スパンボンド不織布を用いたものは細繊維とすることが困難であり、高精度濾過が難しく、メルトブロー不織布を用いたものは細繊維であるが、繊維強度が弱く、濾過液中に脱落繊維が混入する恐れがある。

## 【0007】

## 【考案が解決するための手段】

本考案は、多孔性芯筒あるいは繊維成形芯筒のように通水性芯筒の上に繊維度が0.5デニール以下の極細繊維を少なくとも50重量%含んだ不織布を巻回し、さらに該不織布上に繊維度が0.5デニールより大きな繊維度を有する繊維からなる綿番手0.5~5<sup>5</sup>の紡績糸または紡毛糸を巻回して不織布濾過層と糸濾過層とを形成し、該不織布濾過層と該糸濾過層の層厚比を、カートリッジフィルターの断面において1:1~1:3となし、深層濾過機能を付与して濾過ライフを向上させるとともに濾過液中に糸層からの脱落繊維の混入を防止し、極細繊維不織布層による高精度濾過効果がより向上するように構成してなる。

## 【0008】

多孔性芯筒としては、ポリプロピレン製等のプラスチック、金属、セラミックスなど任意のものを使用できるが、コストの点からポリプロピレン製等のプラスチック製成形品が好ましい。大きさや形状は、濾過装置のサイズや形式に合わせて作ることができる。孔の大きさは一例として3~5mm角度の矩形とすることができる。また、繊維成形芯筒のように通水性芯筒としては、例えば熱接着性成分を含んだ繊維から構成されており、熱接着性単一繊維、並列型または芯鞘型の熱接着性複合繊維単独もしくは非熱接着性繊維との混綿でもかまわない。熱接着性複合繊維の高融点成分、非熱接着性繊維成分の融点は、熱接着性複合繊維の低融点成分、熱接着性単一繊維成分の融点より20℃以上高い方が好ましい。

## 【0009】

上記通水性芯筒を形成する繊維成分としては、綿、麻等の天然繊維成分、レーヨン等の半合成繊維成分、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド等の合成繊維成分の中から適宜選択すればよい。筒状濾過層は、上記繊維をカード機によりカードウェブとし、低融点成分の温度以上、高融点成分の温度以下で加熱しな

がら円筒状に巻き付ける方法あるいは上記繊維を円筒状容器に充填して上記温度で加熱成形する方法が挙げられる。

#### 【0010】

前記多孔性芯筒あるいは通水性芯筒の上に0.5デニール以下の繊維を50重量%以上含んだ不織布を巻き付ける。0.5デニール以下の繊維は、分割型複合繊維を分割することによって得ることができる。構成成分としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチルペンテン-1、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン系重合体もしくは共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系重合体もしくは共重合体、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12等のポリアミド系重合体もしくは共重合体等の中から適宜選択することができるが上記に限定するものではない。また、繊維断面形状も種々考えられ、特に限定するものではないが、放射線状型が好ましい。

#### 【0011】

上記繊維をカード法、クロスレイヤー法、ランダムウェバー法、湿式抄造法、乾式または湿熱接着法、ニードルパンチ法、高圧液流法等により不織布となすが、この時点で分割が不十分のものは更にニードルパンチ処理、高圧液流処理、超音波処理等の処理を施す。また、不織布には50重量%未満の他繊維を混綿することができるが、他繊維としては上記記載のような天然繊維、半合成繊維、合成繊維の中から適宜選択することができる。

#### 【0012】

不織布の目付、巻き付け量は使用用途に応じて決定すればよいが、カートリッジフィルターの断面における不織布層の層厚は糸層より大きくならないように、即ち、不織布層厚：糸層厚=1：1～1：3とすることが好ましい。不織布層厚を糸層厚よりも大きくすると濾過精度は向上するが、濾過ライフの低下を招いてしまう。また不織布層厚が糸層厚の1/3以下ととなると濾過ライフは向上するが、高い濾過精度は期待できない。

#### 【0013】

次に上記不織布層の上に巻き付ける綿番手0.5～5<sup>5</sup>紡績糸あるいは紡毛糸



は、天然繊維、半合成繊維、合成繊維の中から適宜選択したものをリング紡績あるいはパーロック紡績によって得ることができる。糸の太さが0.5<sup>s</sup>未満であると糸層の繊維密度が粗となり、糸層での大きな粒子の捕集量が減少して早期に不織布層に目詰まりが生じる。また5<sup>s</sup>より細くなると糸層が高密度化して深層濾過が期待できず濾過ライフの低下を招くことになる。

## 【0014】

## 【作用】

本考案のカートリッジフィルターは、不織布と綿番手0.5~5<sup>s</sup>の糸を併用し、糸の濾過層で濾過液の比較的大きな粒子のみを捕集するために濾過ライフを向上させ、極細繊維使いの不織布の濾過層で比較的小さな粒子を捕集するため濾過精度を向上させ、しかも前の糸の濾過層で比較的大きな粒子のみを捕集しているため不織布の目詰まりが起こりにくいというように濾過ライフを損なうことなく濾過精度を向上させることができる。

## 【0015】

## 【実施例】

【実施例1】 図4に示すような繊維断面（但し、16分割）を有し、図中(10)のC成分としてポリプロピレン、図中(11)のD成分としてポリ4-メチルペンテン-1コポリマーを配して熔融複合押出紡糸し、延伸後、切断を行い、3デニール、51mmの分割型複合繊維(9)を得た。この分割型複合繊維(9)を100重量%用いてカード機によりカードウェブとし、水圧150kg/cm<sup>2</sup>で表裏各3回高圧液体流処理し、目付60g/m<sup>2</sup>の不織布を得た。この時、複合繊維(9)は各成分が0.19デニールに分割されていた。

## 【0016】

次に糸としてポリプロピレン繊維2デニール、76mmを100重量%用いてリング紡績により綿番手1.2<sup>s</sup>、撚り数2.0T/inのものを得た。

## 【0017】

次に外径32mm、長さ250mmのポリプロピレン製多孔性芯筒(4)の上に上記不織布を外径が47mm（層厚7.5mm）になるまで巻き付けて不織布濾過層(3)とした。更にこの上に上記糸を外径が65mm（層厚9.0mm）になるまで巻き付

けて糸濾過層(2)を形成し、不織布層厚と糸層厚との比=1:1.2の図1に示すようなカートリッジフィルター(1)となした。

#### 【0018】

〔実施例2〕 図3に示すような繊維断面を有し、図中(7)のA成分としてポリエチレン、図中(8)のB成分としてポリプロピレンを配して熔融複合押出紡糸し、延伸後、切断を行い、2デニール、51mmの芯鞘型複合繊維(6)を得た。この複合繊維(6)を100重量%用いた目付25g/m<sup>2</sup>のカードウェブを、140℃の熱風にて加熱処理してA成分(7)を熔融しながら長さ35cm、重量1.5kg、直径30mmの鉄芯に繊維密度が平均0.3g/cm<sup>3</sup>となるように加圧しながら巻き径が55mmに達するまで巻きとったのち冷却し、鉄芯を抜き取り通水性芯筒(5)を形成した。

#### 【0019】

上記通水性芯筒(5)上に実施例1で得た不織布を外径60mm(層厚2.5mm)まで巻き付け不織布濾過層となし、更にその上に実施例1で得た糸を外径65mm(層厚2.5mm)まで巻き付けて糸濾過層を形成し、不織布層厚と糸層厚との比が1:1の図2に示すようなカートリッジフィルター(1)となした。

#### 【0020】

〔比較例1〕 実施例1の多孔性芯筒上に実施例1の不織布外径を55mm(層厚11.5mm)となるまで巻き付けて不織布濾過層となし、更にその上に実施例1で得た糸を外径65mm(層厚5.0mm)まで巻き付けて糸濾過層を形成し、不織布層厚と糸層厚との比=1:0.4のカートリッジフィルターを作成した。

#### 【0021】

上記実施例1、実施例2および比較例1の各カートリッジフィルターの濾過性能評価結果を表1に示す。

#### 【0022】

#### 【表1】

	実 施 例		比較例
	1	2	1
不織布濾過層体積割合 (%)	37.0	47.9	62.5
糸濾過層体積割合 (%)	63.0	52.1	37.5
濾過ライフ (l)	183	186	102
初期濾過効率 (%)	87.4	91.1	92.2
濾過精度 (μm)	0.5	0.4	0.3

## 【0023】

なお、濾過性能については下記の方法で評価した。

濾過ライフ (l) : 濃度 200 ppm に調整された試験用ダスト (JIS 11 種、関東ローム、平均粒径 2 μm) の懸濁液を均一に攪拌しながら各カートリッジフィルターの外側から中空部に向かって 10 l/min を維持するための通水圧力が 2.0 kg/cm<sup>2</sup> となった時の総通水量 (l) で評価する。

初期濾過効率 (%) : 上記懸濁液 1 l を採取し、乾燥後のダスト重量を A とし、濾過開始 1 分経過後の清浄水を 1 l 採取し、乾燥後のダスト重量を B として次式により算出する。

$$\text{初期濾過効率 (\%)} = [(A - B) / A] \times 100$$

濾過精度 (μm) : 上記清浄水を採取し、超遠心式自動粒度分布装置 (堀場製作所株式会社製) で狭雑粒子の径を測定し、その最大粒径とした。

## 【0024】

## 【考案の効果】

本考案のカートリッジフィルターは、多孔性芯筒あるいは繊維成形芯筒のような通水性芯筒の上に、繊維度が 0.5 デニール以下の極細繊維を少なくとも 50 重量 % 含んだ不織布を巻回した不織布層の外周に、0.5 デニールよりも太い繊維からなる綿番手 0.5 ~ 5 の紡績糸または紡毛糸を巻回して不織布濾過層より

も繊維密度が粗な糸濾過層を形成してなり、該不織布濾過層と該糸濾過層の占める層厚比が、カートリッジフィルターの断面において1:1~1:3となしているものであって、被濾過液を外表面から中心部に向かって通液濾過するフィルターに適用すれば、被濾過液中の比較的粒径の大きい固形物は、糸濾過層の部分において捕集され、該糸濾過層を通過した微細、極微細な固形物は、内側の不織布濾過層において捕集されることになり、いわゆる深層濾過効果が達成される。従って濾過ライフが長くなり、フィルター交換周期の延長が可能となり、しかも精密濾過をも達成することができる。